

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation 7 :
H05K 13/08

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/67546
(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum: 9. November 2000 (09.11.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/01350

(22) Internationales Anmeldedatum: 28. April 2000 (28.04.00)

(30) Prioritätsdaten:
199 19 915.9 30. April 1999 (30.04.99) DE

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];
Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).

(72) Erfinder: STANZL, Harald; Hunkelerstrasse 7, D-81476
München (DE).

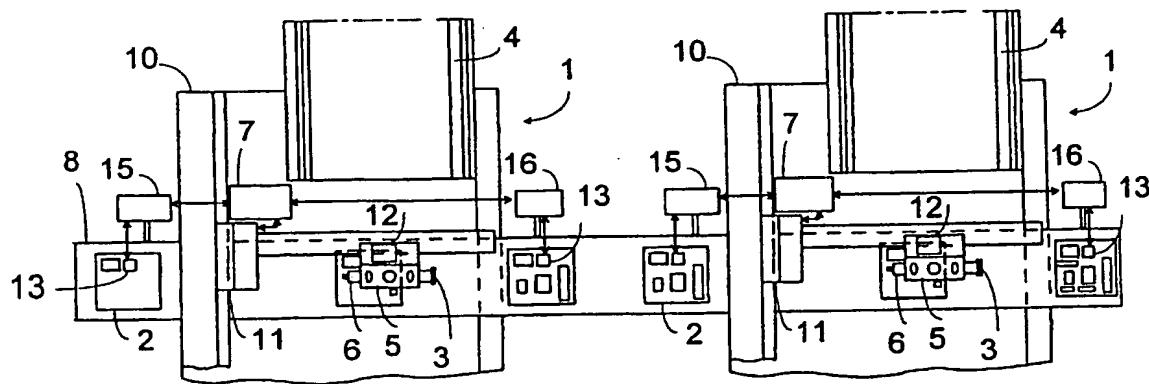
(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR, SG, europäisches Patent
(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

*Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen
eintreffen.*

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PLACING COMPONENTS ON SUBSTRATES, AND CORRESPONDING SUBSTRATE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BESTÜCKEN VON SUBSTRATEN MIT BAUELEMENTEN UND
SUBSTRAT



(57) Abstract

Components (3) for placing on substrates (2) are removed from supply units (4) and deposited in a predetermined position on the substrate (2), by means of a placement head (5). No information enabling subsequent testing of the placement process is allocated to the substrates (2). According to the invention, the automatic placement devices (1) are equipped with a communications unit (12), which transmits data concerning the particular placement sequence that has been completed to contactless data storage units (13) that are located on or in the substrates (2). Said data is stored in said data storage units and read out by read-out units (15).

(57) Zusammenfassung

Beim Bestücken von Substraten (2) mit Bauelementen (3) werden die Bauelemente (3) aus Zuführleinheiten (4) entnommen und mittels eines Bestückkopfes (5) in einer vorgegebenen Position auf dem Substrat (2) abgesetzt. Den Substraten (2) sind keine Informationen zugeordnet, die eine spätere Überprüfung des Bestückprozesses möglich machen. Erfahrungsgemäß wird vorgeschlagen, die Bestückautomaten (1) mit einer Kommunikationseinheit (12) auszurüsten, die Daten über den jeweils erfolgten Bestückablauf an in oder an den Substraten (2) angeordnete kontaktlose Datenspeichereinheiten (13) überträgt, diese Daten dort abgespeichert und von Ausleseeinheiten (15) ausgelesen werden.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zum Bestücken von Substraten mit Bauelementen und Substrat

5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Bestücken von Substraten mit Bauelementen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, eine Vorrichtung zum Bestücken von Substraten mit Bauelementen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 9 sowie ein Substrat.

10 Aus WO 98/37744 ist eine Vorrichtung zum Herstellen von elektrischen Baugruppen (ein Bestückautomat) bekannt, bei der Bauelemente mittels eines Bestückkopfes aus Zuführeinheiten entnommen werden, zu einer vorgegebenen Position auf einem Substrat transportiert werden und dort auf das Substrat aufgesetzt werden.

15 Inwiefern ein Substrat in ordnungsgemäßen Zustand ist, wird 20 in der Regel durch eine Markierung mit sogenannten Inkpunkten auf den Substraten erkannt. So können mehrere in einer Linie angeordnete Bestückautomaten, die ein Substrat mit unterschiedlichen Bauelementen bestücken, erkennen, daß ein Substrat im Lauf des Bestückprozesses als fehlerhaft markiert 25 wurde. In der Linie nachfolgende Bestückautomaten werden dann diese bereits als fehlerhaft markierten Substrate nicht mehr bestücken und somit Bauelemente einsparen. Weitere Informationen über den Bestückablauf lassen sich derzeit nicht anhand der bestückten Substrate gewinnen.

30 Als allgemeine Speichereinheiten sind sogenannte Transponder bekannt, beispielsweise aus WO 92/22827. Diese Transponder sind in der Lage, ohne eigene Energieversorgung Informationen zu empfangen, diese Informationen abzuspeichern und sie wieder an eine Ausleseeinheit zu übertragen. Die Übertragung der Informationen zur Speichereinheit und das Auslesen der Informationen erfolgt dabei drahtlos, im allgemeinen über Funk.

Eine Nutzung der Transponder für die Bestückung von Substraten mit Bauelementen ist nicht bekannt.

5 Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Bestücken von Substraten mit Bauelementen sowie ein Substrat anzugeben, welche detailliertere Informationen über den Bestückablauf dem bestückten Substrat zuordnen und für nachfolgende Kontrollen zur Verfügung stellen.

10

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren der eingangs genannten Art mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 9 sowie ein Substrat mit den Merkmalen des Anspruchs 12 bzw. des Anspruchs 13 gelöst.

15 Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, daß in oder an den zu bestückenden Substraten kontaktlose Datenspeichereinheiten (Transponder) angeordnet werden, in die von Kommunikationseinheiten Daten über den Bestückprozeß eingeschrieben werden, die der Steuereinrichtung des Bestückautomaten zugeordnet sind. Die dabei übermittelten und abgespeicherten Daten können zu beliebigen Zeiten während des Bestückablaufs oder danach ergänzt, gelöscht oder ausgelesen werden. Als Daten können dabei beispielsweise Informationen über die Hersteller der bestückten Bauelemente, über auf dem Substrat noch fehlende Bauelemente oder Ergebnisse von bereits im Bestückautomaten durchgeführte Inspektionen über die Güte des Bestückablaufs eingespeichert werden. Durch die Ausleseeinheit werden die Daten aus der Datenspeichereinheit wieder ausgelesen und werden dann beispielsweise für weitere Bestückprozesse oder für Fehleruntersuchungen („retraceability“) verwendet.

20

25 30 35 Besonders vorteilhaft gestaltet sich das Verfahren gemäß Anspruch 2, wenn die Datenspeichereinheit im Bestückautomaten auf das Substrat bestückt wird. Dadurch können nämlich in

einfacher Weise alle herkömmlichen Substrate für das Verfahren verwendet werden, ohne das aufwendige neue Substratherstellungsverfahren entwickelt werden müssen.

5 In einer bevorzugten Ausgestaltung nach Anspruch 3 werden bei mehreren in einer Linie angeordneten Bestückautomaten, die auf einem Substrat jeweils unterschiedliche Bauelemente absetzen oder unterschiedliche Substratgebiete bestücken, die Daten der einzelnen jeweils in den unterschiedlichen Bestückautomaten ablaufenden Prozesse, nacheinander in der Datenspeichereinheit abgespeichert. Dadurch läßt sich später einfach nachvollziehen, auf welchem Bestückautomaten sich beispielsweise Fehlbestückungen häufen. Dieser Bestückautomat kann dann einfach repariert oder ausgewechselt werden.

10

15 Gemäß Anspruch 4 werden die bereits in der Datenspeichereinheit abgespeicherten Daten von in der Linie nachfolgenden Bestückautomaten ausgelesen und bei der Bestückung in diesen nachfolgenden Bestückautomaten berücksichtigt. Dadurch können eventuell entgegen des vorgeschriebenen Ablaufs noch fehlende Bauelemente nachbestückt werden, oder es werden als fehlerhaft erkannte Substrate nicht mehr mit - teilweise teuren - Bauelementen bestückt.

20

25 Eine noch bessere Kontrolle des Bestückablaufs wird erreicht, wenn gemäß der Ansprüche 5 und 14 das Substrat in Substratgebiete unterteilt ist und in oder an jedem Substratgebiet eine kontaktlose Datenspeichereinheit angeordnet wird. Dadurch lassen sich beispielsweise Fehler noch genauer eingrenzen.

30

35 Durch die vorteilhafte Ausgestaltung nach Anspruch 6 läßt sich auf einer bereits bestückten Leiterplatte herausfinden, welche Charge welches Herstellers fehlerhaft gewesen ist, so daß für nachfolgende Bestückungsvorgänge auf diese Bauelemente verzichtet wird.

Durch die Ausgestaltung nach Anspruch 7 wird in vorteilhafter Weise erreicht, daß noch fehlende Bauelemente beispielsweise durch in einer Linie nachfolgende Bestückautomaten nachbestückt werden. Dadurch muß nicht die ganze Linie abgeschaltet werden, wenn an einem Bestückautomaten ein Bauelement nicht mehr vorrätig ist.

Gemäß Anspruch 8 werden Inspektionsergebnisse abgespeichert, was den Vorteil hat, daß bei aufgetretenen Fehlern, die beispielsweise ein Sensor des in der Linie vorhergehenden Bestückautomaten erkannt hat, auf die weitere Bestückung dieses fehlerhaften Substrats verzichtet wird, oder versucht wird, den Fehler zu beseitigen.

15 In einer bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung nach Anspruch 10 ist die Kommunikationseinheit am Bestückkopf befestigt. Dadurch lassen sich bequem verschiedene Positionen auf dem Substrat anfahren und dort befindliche Datenspeichereinheiten beschreiben, falls die Reichweite der Datenübertragung 20 recht klein ist.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung nach Anspruch 11 umfaßt die Kommunikationseinheit eine separate Auslese- und eine separate Schreibeinheit. Dadurch können die Datenspeichereinheiten von in den Bestückautomaten über eine Transporteinrichtung einfahrenden Substraten am Beginn des Transportweges ausgelesen werden, die Daten für den Bestückprozeß verwendet werden und am Ende des Transportweges werden die neuen Daten in die Datenspeichereinheit wieder eingespeichert.

30 In der Figuren der Zeichnung wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Dabei zeigen Figur 1 eine schematische Seitenansicht eines Bestückautomaten mit einer am Bestückkopf angeordneten Kommunikationseinheit,

Figur 2 eine schematische Draufsicht auf zwei in einer Linie angeordneten Bestückautomaten mit jeweils am Anfang und am Ende des Transportwegs angeordneten Schreib- und Ausleseeinheiten und

5 Figur 3 eine schematische Draufsicht auf ein in mehrere Substratgebiete unterteiltes Substrat, wobei jedem Substratgebiet eine Datenspeichereinheit zugeordnet ist.

In Figur 1 ist in schematischer Seitenansicht ein Bestückautomat 1 dargestellt, in dem Substrate 2 mit Bauelementen 3 bestückt werden. Die Bauelemente 3 werden dabei aus Zuführreinheiten 4 entnommen und mittels eines Bestückkopfes 5, der mit Haltevorrichtungen 6, beispielsweise Saugpipetten, ausgestattet ist, in vorgegebenen Positionen auf das Substrat 2 abgesetzt. Die Steuerung des Bestückkopfes erfolgt über eine Steuereinrichtung 7, die sowohl eine Transportvorrichtung 8 zum Transport der Substrate 2 entlang eines Transportweges durch den Bestückautomaten als auch die Bewegung des Bestückkopfes 5 an einer an einem Rahmen 10 angeordneten Positioniereinrichtung 11 steuert. Die Positioniereinrichtung ist dabei beispielsweise durch ein System aus an in einer Richtung parallel zum Substrat beweglichen Schlitten und daran angeordneten Armen ausgebildet. Es sind auch Bestückautomaten mit mehreren Bestückköpfen bekannt, für die die Erfindung ebenfalls eingesetzt werden kann. Die Steuereinheit 7 kommuniziert dabei mit einer am Bestückkopf angeordneten Kommunikationseinheit 12, die Daten zu einer auf dem Substrat 2 angeordneten kontaktlosen Datenspeichereinheit (Transponder) 13 überträgt oder aus dieser ausliest. Die Daten, die dabei von der Steuereinrichtung 7 an die Datenspeichereinheit 13 übertragen werden, sind beispielsweise Identifikationscodes der Hersteller der in diesem Bestückautomaten 1 auf das Substrat 2 bestückten Bauelemente 3. Damit enthält das Substrat 2 Informationen über die Herkunft der darauf befindlichen Bauelemente 3, was im Fehlerfall für spätere Haftungsfragen von Interesse ist. Die Datenspeichereinheiten 13 können dabei bestehen auf den noch unbestückten Substraten 2 vorhanden sein,

oder sie werden im Bestückautomaten 1 aus einem Magazin 14 entnommen und mit Hilfe des Bestückkopfes 5 auf dem Substrat 2 abgesetzt und dabei - wie beispielsweise die Bauelemente 3 auch - durch einen Kleber gehalten. Auch vor dem Bestückprozeß 5 bereits ins Material des Substrats 2 eingebrachte Datenspeichereinheiten 13 sind verwendbar.

In einer weiteren Ausgestaltung nach Figur 2, die zwei im wesentlichen gleiche Bestückautomaten 1 wie in Figur 1 in 10 Draufsicht zeigt, sind die Bestückautomaten 1 in einer Linie angeordnet. Jeweils am Anfang und am Ende des jeweiligen Transportweges weisen die Bestückautomaten 1 eine Ausleseeinheit 15 und eine Schreibeinheit 16 auf, die Teile der Kommunikationseinheit 12 sind. Durch die Kommunikation der Ausleseseinheit 15 der rechten, im Bestückablauf dem linken nachfolgenden, Bestückautomaten 1 mit der dazugehörigen Steuereinrichtung 7 werden von dem ersten, linken Bestückautomaten 1 in die Datenspeichereinheit 13 eingeschriebene Daten ausgelesen und für den Bestückablauf verwendet. Beispielsweise 15 können auf diese Art Daten über noch fehlende Bauelemente 3 mitgeteilt werden, so daß bei im ersten Bestückautomaten fehlenden Bauelementen 3 nicht die ganze Linie steht, sondern diese Bauelemente 3 bei geeigneter Vorratshaltung von nachfolgenden Bestückautomaten bestückt werden. Außerdem lassen 20 sich bereits im ersten Bestückautomaten bei Inspektionen erkannte Fehler an die nachfolgenden Bestückautomaten übertragen, die dann geeignete Maßnahmen starten können, wie eine Korrektur der Fehler oder auch eine Nichtbestückung des fehlerhaften Substrats, um teure Bauelemente einzusparen. 25

30 Das Auslesen der Datenspeichereinheiten 13 kann auch erst nach dem Durchlauf durch die gesamte Linie erfolgen, wenn beispielsweise keine direkte Anpassung des Bestückprozesses vorgesehen ist, sondern nur überprüft werden soll, ob am Ende 35 auch alle gewünschten Bestückungen erfolgt sind.

Für eine genauere Fehlereingrenzung ist es geeignet, das Substrat 2 in mehrere Substratgebiete 17 einzuteilen, wie es in Figur 3 schematisch in Draufsicht dargestellt ist. Jedem Substratgebiet 17 ist eine eigene Datenspeichereinheit 13 zugeordnet, in der das jeweilige Substratgebiet 17 betreffende Daten abgespeichert sind, die jeweils separat durch eine Ausleseeinheit 12 auslesbar sind. Diese Ausleseseinheit 12 ist beispielsweise auch als selbständige Einheit ausgebildet, um vom Bestückautomaten unabhängig - beispielsweise bereits nach dem Einbau einer bestückten Leiterplatte als Substrat in ein elektrisches Gerät - Informationen über den Bestückablauf zu erhalten.

Durch die Erfindung ist somit die Möglichkeit eröffnet, genau 15 Daten über den Bestückablauf den einzelnen Substraten zuzuordnen, womit sowohl die Fehlererkennung als auch der Bestückablauf bei in Linie stehenden Bestückautomaten vereinfacht wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bestücken von Substraten (2) mit Bauelementen (3), bei dem
 - 5 mindestens ein mittels einer Steuereinrichtung (7) gesteuerter Bestückkopf (5) während eines Bestückprozesses die Bauelemente (3) zu einer vorgegebenen Position oberhalb des Substrates (2) transportiert und auf dem Substrat (2) in der vorgegebenen Position aufsetzt,
 - 10 dadurch gekennzeichnet,
daß die Steuereinrichtung (7) nach dem Aufsetzen der Bauelemente (3) über eine Kommunikationseinheit (12) Daten des Bestückprozesses in eine im oder am Substrat (2) angeordnete kontaktlose Datenspeichereinheit (Transponder) (13) überträgt,
 - 15 daß die Daten in der Datenspeichereinheit (13) abgespeichert werden,
 - daß die Daten von einer Ausleseeinheit (15) ausgelesen werden und
 - 20 daß eine der Ausleseeinheit (15) zugeordnete Kontrolleinheit (z.B. 7) die ausgelesenen Daten für eine Auswertung des Bestückprozesses heranzieht.
2. Verfahren zum Bestücken von Substraten (2) mit Bauelementen (3) nach Anspruch 1,
 - 25 dadurch gekennzeichnet,
daß die Datenspeichereinheit (13) vom Bestückkopf (5) aus einem Magazin (14) entnommen wird und auf das Substrat (2) aufgesetzt wird.
- 30 3. Verfahren zum Bestücken von Substraten (2) mit Bauelementen (3) nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
 - dadurch gekennzeichnet,

9

daß bei mehreren nacheinander ablaufenden Bestückprozessen auf dem Substrat (2) die Daten jedes Bestückprozesses von den jeweiligen Bestückprozessen zugeordneten Steuereinrichtungen (7) über die jeweiligen Kommunikationseinheiten (12) 5 in die Datenspeichereinheit (13) übertragen und dort abgespeichert werden.

4. Verfahren zum Bestücken von Substraten (2) mit Bauelementen (3) nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß vor dem Bestückprozeß die Daten aus einer bereits im oder am Substrat (2) angeordneten Datenspeichereinheit (13) von der Kommunikationseinheit (12) ausgelesen werden und von der Steuereinrichtung (7) für den Bestückprozeß verwendet werden.

15 5. Verfahren zum Bestücken von Substraten (2) mit Bauelementen (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Substrat (2) in Substratgebiete (17) aufgeteilt wird,
daß in oder an jedem Substratgebiet (17) eine eigene Datenspeichereinheit (13) angeordnet wird, die mit den Daten des Bestückprozesses beschrieben wird, die das jeweilige Substratgebiet (17) betreffen.

25 6. Verfahren zum Bestücken von Substraten (2) mit Bauelementen (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Daten Identifikationscodes der während des jeweiligen Bestückprozesses bestückten Bauelemente (3) umfassen.

30 7. Verfahren zum Bestücken von Substraten (2) mit Bauelementen (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,

10

daß die Daten Informationen über auf dem Substrat (2) und/oder Substratgebiet (17) noch fehlende Bauelemente (3) umfassen.

5 8. Verfahren zum Bestücken von Substraten (2) mit Bauelementen (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten Inspektionsergebnisse der während des jeweiligen Bestückprozesses bestückten Bauelemente (3) umfassen.

10

9. Vorrichtung zum Bestücken von Substraten (2) mit Bauelementen (3), mit mindestens einem Bestückkopf (5) zum Aufnehmen der Bauelemente (3), zum Transport der Bauelemente (3) an eine vorgegebene Position auf dem Substrat (2) und zum Absetzen der Bauelemente (3) auf dem Substrat (2) während eines Bestückprozesses, mit einer Steuereinrichtung (7) zum Steuern des Bestückprozesses, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuereinrichtung (7) eine Kommunikationseinheit (12) zugeordnet ist zum Einschreiben von Daten über den Bestückprozeß in eine kontaktlose Datenspeichereinheit (13) und/oder zum Auslesen von Daten über den Bestückprozeß aus der kontaktlosen Datenspeichereinheit (13), wobei die Datenspeichereinheit (13) im oder am Substrat (2) angeordnet ist.

20 10. Vorrichtung zum Bestücken von Substraten (2) mit Bauelementen (3) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Kommunikationseinheit (12) am Bestückkopf (5) angeordnet ist.

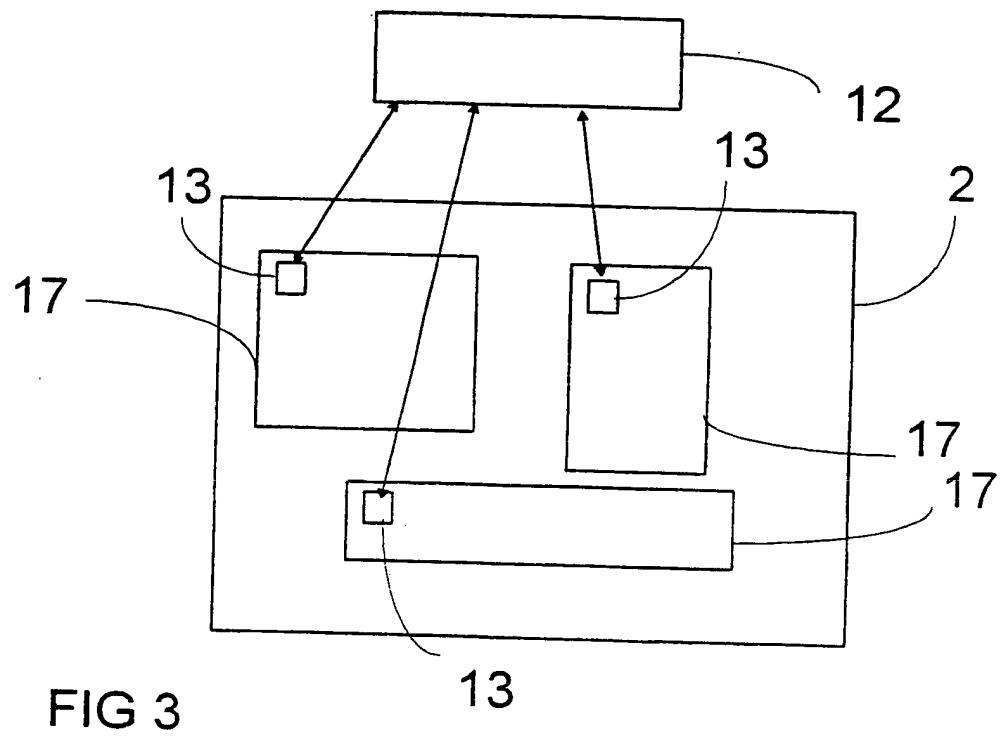
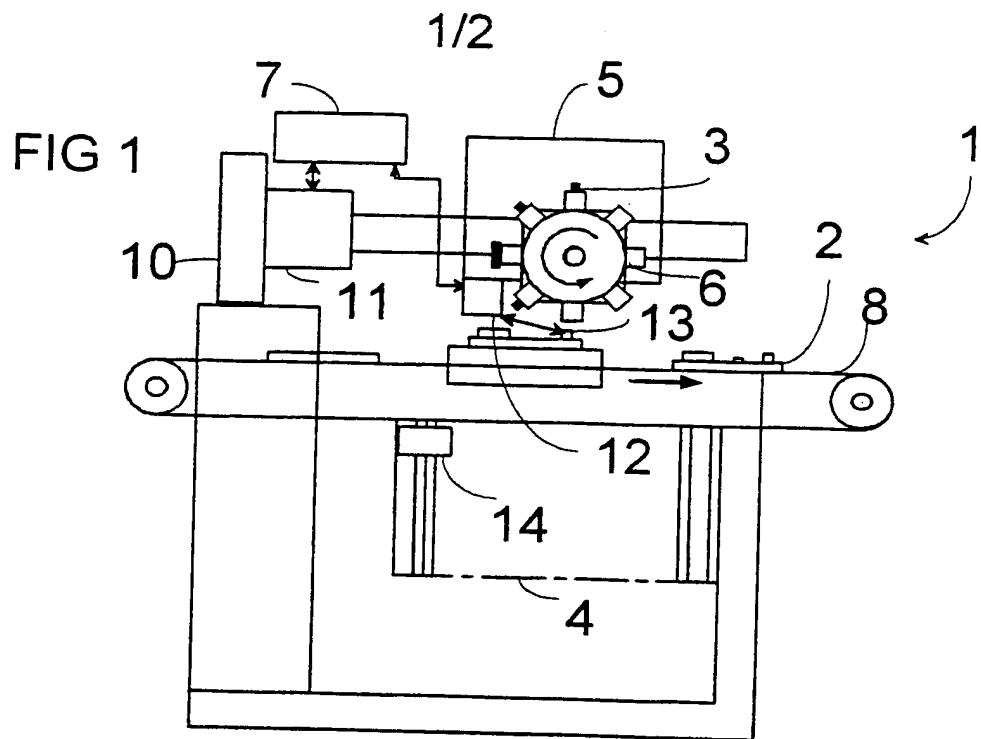
30

11
11. Vorrichtung zum Bestücken von Substraten (2) mit Bauelementen (3) nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kommunikationseinheit (12) eine Ausleseeinheit (15)
5 zum Auslesen der Daten und eine Schreibeinheit (16) zum Ein-
schreiben der Daten umfaßt,
daß eine Transportvorrichtung (8) zum Transport des Substrats
(2) auf einem Transportweg durch die Vorrichtung vorgesehen
ist
10 und daß die Ausleseeinheit (15) zu Beginn des Transportweges
und die Schreibeinheit (16) am Ende des Transportweges ange-
ordnet ist.

12. Substrat (2) für die automatische Bestückung mit Bauelementen (3),
15 dadurch gekennzeichnet,
daß dem Substrat (2) eine kontaktlose Datenspeichereinheit
(13) zugeordnet ist, in der Daten des Bestückprozesses ab-
speicherbar sind.

20
13. Substrat (2), welches während eines Bestückprozesses in
einer Vorrichtung zum Bestücken von Substraten (2) mit Bau-
elementen (3) bestückt wurde,
dadurch gekennzeichnet,
25 daß dem Substrat (2) eine kontaktlose Datenspeichereinheit
(13) zugeordnet ist, in der Daten des Bestückprozesses abge-
speichert sind.

14. Substrat (2) nach einem der Ansprüche 12 oder 13,
30 dadurch gekennzeichnet,
daß das Substrat (2) in mehrere Substratgebiete (17) aufge-
teilt ist, in oder an denen jeweils eine eigene Datenspei-
chereinheit (13) angeordnet ist.



2/2

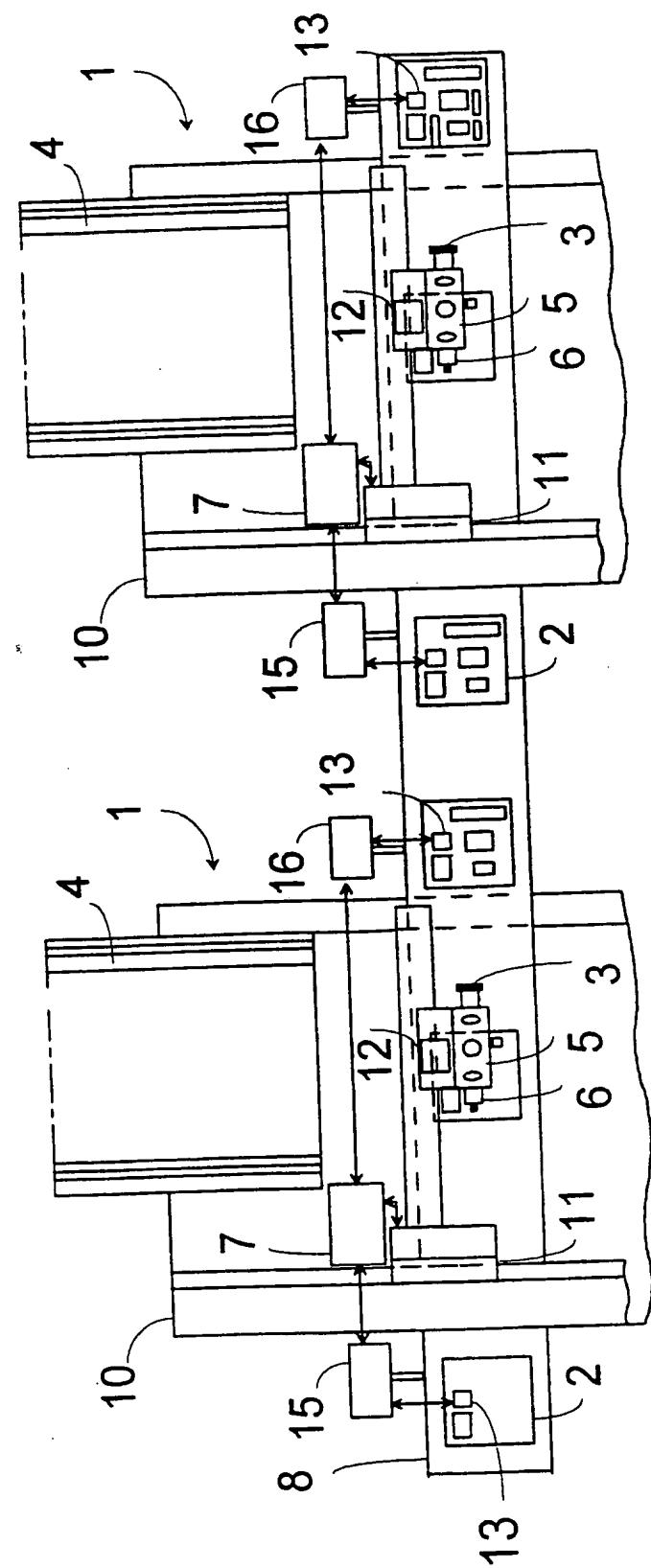


FIG 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 00/01350

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H05K13/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H05K H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>WO 98 37744 A (SIEMENS AG) 27 August 1998 (1998-08-27) cited in the application page 3, line 8 -page 3, line 10 page 7, line 6 -page 7, line 15; figures 1,2</p> <p>---</p> <p>-/-</p>	1,3,4, 6-9

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 September 2000

Date of mailing of the international search report

13/09/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schneider, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In.	national Application No
PCT/DE 00/01350	

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 844 645 A (SCHLUMBERGER TECHNOLOGIES INC) 27 May 1998 (1998-05-27) column 2, line 28 -column 2, line 31 column 2, line 35 -column 2, line 37 column 2, line 40 -column 2, line 47 column 3, line 5 -column 3, line 16 column 3, line 2 -column 3, line 34 column 5, line 27 -column 5, line 31 column 5, line 33 -column 5, line 36 column 5, line 51 -column 5, line 55 column 5, line 57 -column 6, line 30 column 7, line 12 -column 7, line 21; claim 1; figure 6 ---	1,3,4, 6-9,12, 13
Y	US 4 787 143 A (YAGI HIROSHI ET AL) 29 November 1988 (1988-11-29)	12,13
A	column 2, line 39 -column 3, line 3 column 4, line 63 -column 5, line 3 column 5, line 45 -column 5, line 56; figure 2 ---	1,9
A	WO 92 22827 A (TROVAN LTD) 23 December 1992 (1992-12-23) cited in the application ---	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Application No

PCT/DE 00/01350

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 9837744	A 27-08-1998	DE 19707267	A	27-08-1998
		CN 1249123	T	29-03-2000
		EP 0962125	A	08-12-1999
EP 0844645	A 27-05-1998	US 6078845	A	20-06-2000
		JP 10199777	A	31-07-1998
US 4787143	A 29-11-1988	JP 62132400	A	15-06-1987
		JP 62140054	A	23-06-1987
		CA 1245773	A	29-11-1988
		CN 86104342	A, B	10-06-1987
		DE 3618570	A	11-06-1987
		FR 2591057	A	05-06-1987
		GB 2184877	A, B	01-07-1987
		KR 9502212	B	14-03-1995
WO 9222827	A 23-12-1992	US 5281855	A	25-01-1994
		US 5223851	A	29-06-1993
		AU 2190292	A	12-01-1993
		DE 9218940	U	09-05-1996
		DE 69222526	D	06-11-1997
		DE 588944	T	30-01-1997
		EP 0588944	A	30-03-1994
		JP 2782558	B	06-08-1998
		JP 6510364	T	17-11-1994

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. nationales Aktenzeichen
PCT/DE 00/01350

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H05K13/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H05K H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 98 37744 A (SIEMENS AG) 27. August 1998 (1998-08-27) in der Anmeldung erwähnt Seite 3, Zeile 8 -Seite 3, Zeile 10 Seite 7, Zeile 6 -Seite 7, Zeile 15; Abbildungen 1,2 ---- -/-	1,3,4, 6-9



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

- ^a Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfundenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfundenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "8" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

7. September 2000

13/09/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schneider, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In. nationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01350

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	<p>EP 0 844 645 A (SCHLUMBERGER TECHNOLOGIES INC) 27. Mai 1998 (1998-05-27)</p> <p>Spalte 2, Zeile 28 -Spalte 2, Zeile 31 Spalte 2, Zeile 35 -Spalte 2, Zeile 37 Spalte 2, Zeile 40 -Spalte 2, Zeile 47 Spalte 3, Zeile 5 -Spalte 3, Zeile 16 Spalte 3, Zeile 2 -Spalte 3, Zeile 34 Spalte 5, Zeile 27 -Spalte 5, Zeile 31 Spalte 5, Zeile 33 -Spalte 5, Zeile 36 Spalte 5, Zeile 51 -Spalte 5, Zeile 55 Spalte 5, Zeile 57 -Spalte 6, Zeile 30 Spalte 7, Zeile 12 -Spalte 7, Zeile 21; Anspruch 1; Abbildung 6</p> <p>---</p>	1,3,4, 6-9,12, 13
Y	US 4 787 143 A (YAGI HIROSHI ET AL) 29. November 1988 (1988-11-29)	12,13
A	<p>Spalte 2, Zeile 39 -Spalte 3, Zeile 3 Spalte 4, Zeile 63 -Spalte 5, Zeile 3 Spalte 5, Zeile 45 -Spalte 5, Zeile 56; Abbildung 2</p> <p>---</p>	1,9
A	<p>WO 92 22827 A (TROVAN LTD) 23. Dezember 1992 (1992-12-23) in der Anmeldung erwähnt</p> <p>-----</p>	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01350

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9837744 A	27-08-1998	DE 19707267 A CN 1249123 T EP 0962125 A		27-08-1998 29-03-2000 08-12-1999
EP 0844645 A	27-05-1998	US 6078845 A JP 10199777 A		20-06-2000 31-07-1998
US 4787143 A	29-11-1988	JP 62132400 A JP 62140054 A CA 1245773 A CN 86104342 A,B DE 3618570 A FR 2591057 A GB 2184877 A,B KR 9502212 B		15-06-1987 23-06-1987 29-11-1988 10-06-1987 11-06-1987 05-06-1987 01-07-1987 14-03-1995
WO 9222827 A	23-12-1992	US 5281855 A US 5223851 A AU 2190292 A DE 9218940 U DE 69222526 D DE 588944 T EP 0588944 A JP 2782558 B JP 6510364 T		25-01-1994 29-06-1993 12-01-1993 09-05-1996 06-11-1997 30-01-1997 30-03-1994 06-08-1998 17-11-1994

THIS PAGE BLANK (USPTO)